

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **63268951 A**

(43) Date of publication of application: **07.11.88**

(51) Int. Cl.

F02D 41/36

(21) Application number: **82102034**

(22) Date of filing: **27.04.87**

(71) Applicant: **NISSAN MOTOR CO LTD**

(72) Inventor: **IMASHIRO MINORU**

**(54) FUEL SUPPLY CONTROL DEVICE FOR
INTERNAL COMBUSTION ENGINE**

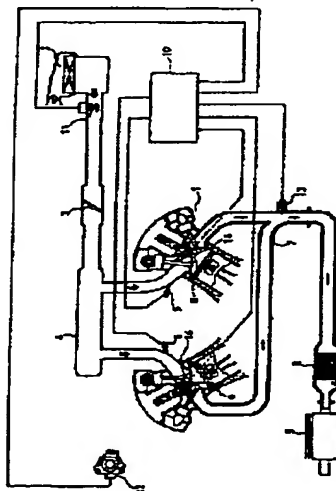
(57) Abstract:

PURPOSE: To enable the unbalance of the output and the air-fuel ratio at every cylinder to be decreased by controlling to correct the fuel supply quantity in such a manner that the calorific values during the combustion stroke, which are calculated according to pressure signals from within-cylinder pressure sensors, are in the same level.

CONSTITUTION: A control unit 10 calculates the calorific values during the combustion stroke at every cylinder according to pressure signals from within-cylinder pressure sensors 14 which are placed in every cylinder for an engine 1 respectively. In addition, at every cylinder, it compares the average calorific value at each cylinder with the average calorific value in the whole engine, and then corrects the fuel injection quantity from a fuel injection valve 5 according to the comparison as above. That is, the fuel injection quantity at a cylinder having a large average calorific value is decreased by a prescribed quantity, while, the fuel injection quantity at a cylinder having a small average calorific value is increased by a prescribed quantity. Thereby, the unbalance of the fuel injection quantity at every cylinder is decreased, and the

calorific value at every cylinder can be equalized, and consequently, the operability, such as stability in idling, can be improved remarkably.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-268951

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)11月7日

F 02 D 41/36

B-8011-3G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 内燃機関の燃料供給制御装置

⑯ 特 願 昭62-102034

⑰ 出 願 昭62(1987)4月27日

⑱ 発 明 者 今 城 実 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社

内

⑲ 出 願 人 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

⑳ 代 理 人 弁理士 笹島 富二雄

明 細 書

1. 発明の名称

内燃機関の燃料供給制御装置

2. 特許請求の範囲

機関の各気筒毎に設けた筒内圧力センサと、各筒内圧力センサからの圧力信号に基づき各気筒毎に燃焼行程中の発熱量を演算する発熱量演算手段と、この発熱量演算手段の演算結果に基づき各気筒の発熱量が同一レベルになるように燃料供給装置による各気筒への燃料供給量を補正制御する燃料供給量補正制御手段とを備えてなる内燃機関の燃料供給制御装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は機関の各気筒毎に筒内圧力センサを有して各気筒への燃料供給量を制御する内燃機関の燃料供給制御装置に関する。

(従来の技術)

従来の内燃機関の燃料供給制御装置として、特開昭59-51135号公報に記載されているよ

うに、機関の各気筒毎に筒内圧力センサを有し、各筒内圧力センサにより検出し演算した各気筒の図示平均有効圧を全気筒の図示平均有効圧の相加平均値に近づけるよう各気筒への燃料噴射量を制御するものが知られている。

これによれば、気筒毎の燃料噴射弁のバラツキ、アイドル運転時などの気筒毎の吸入新気量のバラツキなどがある場合でも、気筒毎の出力のアンバランスを回避して、アイドル安定性など機関運転性を向上できる。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、筒内圧力若しくは図示平均有効圧 P_i は、新気充填量、空燃比、点火時期、燃焼期間、 P_i 変動の状態、点火の良否など各種要素の影響を受けるものであり、これら各種要素のズレにより P_i が異なるのを燃料噴射量で補正しようとする、 P_i の小さい気筒は無理矢理濃側に、また P_i の大きい気筒は無理矢理希薄側に燃料噴射量に変化し、全体の空燃比は理論空燃比付近にすることができるとしても、各気筒の空燃比はア

ンバランスになり、濃い気筒ではH C、C Oの排出量が多くなり、また薄い気筒ではN O_xの排出量が著しく増大してしまうという問題点があった。

本発明は、このような従来の問題点に鑑み、各気筒の空燃比のアンバランスを生じることなく、出力のアンバランスを回避できるようにすることを目的とする。

〈問題点を解決するための手段〉

このため、本発明は、第1図に示すように、機関の各気筒毎に設けた筒内圧力センサと、各筒内圧力センサからの圧力信号に基づき各気筒毎に燃焼行程中の発熱量を演算する発熱量演算手段と、この発熱量演算手段の演算結果に基づき各気筒の発熱量が同一レベルになるように燃料供給装置による各気筒への燃料供給量を補正制御する燃料供給量補正制御手段とよりなる構成としたものである。

〈作用〉

このように筒内圧力若しくは図示平均有効圧により直接制御するのではなく、各気筒の発熱量を

演算してそれらが同一レベルになるように制御することで、気筒毎の出力のアンバランス及び空燃比のアンバランスを生じることがなくなり、アイドル安定性など機関運転性を改善できると共に、エミッションも良好となる。

〈実施例〉

以下に本発明の一実施例を説明する。

第2図において、機関1はV型多気筒エンジンで、エアクリーナ2より吸入された空気はスロットル弁3を経たのち吸気マニホールド4にて分岐し、そのブランチ部に各気筒毎に設けた燃料噴射弁5から噴射された燃料と共に各気筒に供給される。機関1の各気筒には点火栓6が設けられていて、火花点火により混合気が着火燃焼する。機関1の各気筒からの排気は排気マニホールド7により合流し、触媒8及びマフラー9を経て排出される。

燃料噴射弁5はソレノイドに通電されて開弁し通電停止されて閉弁する電磁式燃料噴射弁であって、後述するコントロールユニット10からの駆動

パルス信号により通電されて開弁し、図示しない燃料ポンプから圧送されてプレッシャレギュレータにより所定の圧力に調整された燃料を噴射供給する。

コントロールユニット10は、CPU、ROM、RAM及び入出力インタフェースを含んで構成されるマイクロコンピュータを備え、各種のセンサからの入力信号を受け、後述の如く演算処理して、燃料噴射弁5の作動を制御する。

前記各種のセンサとしては、エアクリーナ2の下流にエアフローメータ11が設けられていて、吸入空気流量Qに応じた信号を出力する。

また、クランク角センサ12が設けられていて、単位クランク角毎のポジション信号と基準クランク角毎のリファレンス信号とを出力する。ここで、単位時間当りのポジション信号の発生数あるいはリファレンス信号の周期を計測することにより機関回転数Nを算出可能である。

また、排気マニホールド7の集合部にO₂センサ13が設けられている。このO₂センサ13は混合

気を理論空燃比付近で燃焼させたときを境として起電力が急変する公知のセンサである。

さらに、各気筒の点火栓6にその取付座金として形成された圧電素子からなる筒内圧力センサ14が設けられ、筒内圧力Pに応じた信号をアンプ(図示せず)を介して出力するようになっている。

ここにおいて、コントロールユニット10に内蔵されたマイクロコンピュータのCPUは、ROM上のプログラムに従って演算処理し、燃料噴射量を制御する。

すなわち、エアフローメータ11からの信号に基づいて検出される吸入空気流量Qとクランク角センサ12からの信号に基づいて算出される機関回転数Nとから基本燃料噴射量 $T_p = K \cdot Q / N$ (Kは定数)を演算し、これを加速補正係数などを含む各種補正係数COEF、O₂センサ13からの信号に基づいて検出される実際の空燃比を理論空燃比と比較して比例・積分制御により設定される空燃比フィードバック補正係数 α 、さらにはバッテリー電圧に基づく電圧補正分Tsで次式の如く補正

して、燃料噴射量 T_i を演算する。

$$T_i = T_p \cdot COEF \cdot \alpha + T_s$$

そして、このようにして全気筒一律に設定された燃料噴射量 T_i を第3図にフローチャートとして示す発熱量演算、気筒別噴射量制御ルーチンによって気筒別に補正制御し、この補正された燃料噴射量 T_i に相応するパルス巾の駆動パルス信号を対応する気筒の燃料噴射弁5に与えて燃料噴射を行わせる。

第3図の発熱量演算、気筒別噴射量制御ルーチンは単位クランク角毎に実行される。

ステップ11(図にはS11と記してある。以下同様)ではクランク角 $\theta = \theta_j$ ($j = 1, \dots$) における筒内圧力 $P = P_j = P(\theta_j)$ を読込む。また、ステップ12ではそのときの燃焼室容積 $V = V_j = V(\theta_j)$ を計算する。

次にステップ13ではポリトロープ指数 PN を計算する。

$$PN = \frac{\ell_n P_2 - \ell_n P_1}{\ell_n V_1 - \ell_n P_2}$$

従って演算する。

$$\bar{Q}_i = \frac{1}{n} \sum_j Q_j$$

次にステップ18ではエンジン全体の平均発熱量 \bar{Q} を次式に従って演算する(4気筒の場合)。

$$\bar{Q} = \frac{1}{4} \sum \bar{Q}_i$$

次にステップ19では各気筒(#i気筒)毎にその平均発熱量 \bar{Q}_i をエンジン全体の平均発熱量 \bar{Q} と比較し、 $\bar{Q}_i > \bar{Q}$ のときはステップ20へ進んで#i気筒の燃料噴射量 T_i を ΔT 減少させ、 $\bar{Q}_i < \bar{Q}$ のときはステップ21へ進んで#i気筒の燃料噴射量 T_i を ΔT 増大させる。

従って、ステップ17~21の部分が燃料供給量補正制御手段に相当する。

このようにすることにより、気筒毎の燃料供給量のアンバランスを低減し、各気筒の発熱量を均一にすることができ、アイドル安定性など運転性を著しく改善することができるようになる。

尚、この実施例では吸気マニホールドのブラン

次にステップ14では熱発生率 Q_j を計算する。

$$Q_j = F_{s,j} \left[(P_{j,1} - P_j) - \left(\left(\frac{V_j}{V_{j,1}} \right)^{PN} - 1 \right) \cdot P_j \right] \cdot \frac{V_j}{V_j}$$

$$\text{但し、} F_{s,j} = \frac{0.33 \times V_j}{29.13 \times 100} \times \frac{1}{\text{クランクきざみ巾}} \times 1000$$

$$V_j = V_{sr} (\text{ストロークボリューム})$$

次にステップ15では $j = 720$ か否かを判定し、 $j \neq 720$ のときにはこのルーチンを終了する。従って、 $j = 720$ となるまでは、単位クランク角毎にステップ11~14のみが繰り返し実行される。

$j = 720$ となると、すなわち1サイクル(機関2回転)毎に、ステップ16以降に進む。

ステップ16では各気筒(#i気筒)毎に次式に従って発熱量 Q_i を計算する。

$$Q_i = \int Q_j d\theta = \sum Q_j \Delta \theta$$

従って、ステップ11~14及び16の部分が発熱量演算手段に相当する。

次にステップ17では各気筒(#i気筒)毎に最新の n サイクルにおける平均発熱量 \bar{Q}_i を次式に

チ部又は吸気ポートに各気筒毎に燃料噴射弁を設けるマルチポイントインジェクションシステムについて示したが、吸気通路の集合部に全気筒共通に単一の燃料噴射弁を設けるシングルポイントインジェクションシステムの場合は、機関回転に同期して1サイクル当り気筒数に応じた回数 of 噴射を行い、各噴射パルス巾を燃料供給する各気筒の発熱量に応じて個別に制御すればよい。

(発明の効果)

以上説明したように本発明によれば、各気筒毎に設けた筒内圧力センサからの圧力信号に基づいて各気筒に燃焼行程中の発熱量を演算し、各気筒の発熱量が同一レベルになるように各気筒への燃料供給量を補正制御するようにしたので、気筒毎の出力のアンバランスや空燃比のアンバランスを低減でき、アイドル安定性など機関運転性を向上できると共にエミッションも向上できるという効果が得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の構成を示す機能ブロック図、

第2図は本発明の一実施例を示すシステム図、第3図は制御内容を示すフローチャートである。

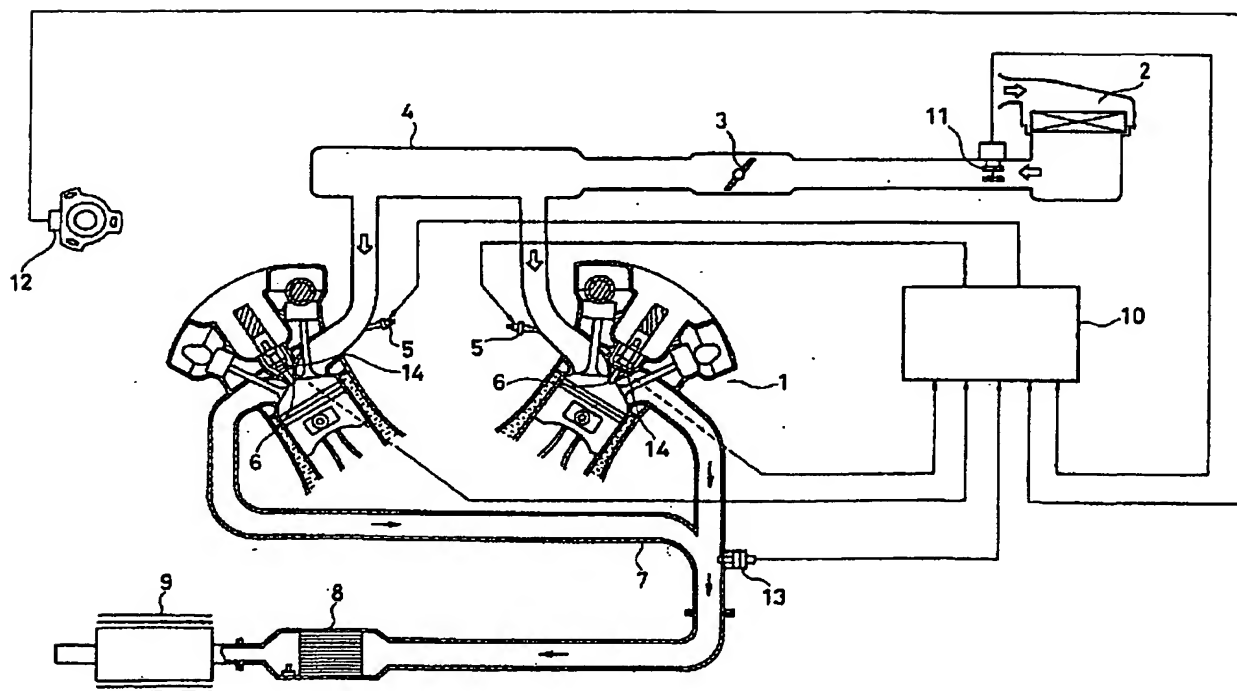
1…機関 5…燃料噴射弁 6…点火栓
10…コントロールユニット 11…エアフロメータ 12…クランク角センサ
13…O₂センサ
14…筒内圧力センサ

特許出願人 日産自動車株式会社
代理人 弁理士 笹島 富二雄

第1図



第2図



第3図

